

Bento Gonçalves, RS
Dezembro, 2011

Autores

Joelsio José Lazzarotto
Méd. Vet., Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves, RS,
joelsio@cnpuv.embrapa.br

João Caetano Fioravanco
Eng. Agr., Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves, RS,
fioravanco@cnpuv.embrapa.br

Estudo de caso da eficiência econômica e viabilidade financeira da produção de morango em sistema semi-hidropônico

Introdução

No Brasil, a cultura do morango desempenha um importante papel socio-econômico. Além de estar presente em vários estados, geralmente é desenvolvida em pequenas propriedades, com a necessidade de grande quantidade de mão-de-obra em todo o seu ciclo (GOUVEA et al., 2009). Segundo o Censo Agropecuário, em 2006 foram produzidas 72.245 toneladas da fruta, em 7.777 estabelecimentos rurais (IBGE, 2011). Os maiores produtores foram Minas Gerais (40.245 t), Rio Grande do Sul (9.819 t), Paraná (6.265 t) e São Paulo (5.030 t).

No Rio Grande do Sul, o cultivo de morango também apresenta acentuada relevância, pois essa é a principal fonte de renda de muitas famílias. É uma atividade consolidada e direcionada para consumo *in natura* nas regiões do Vale do Caí e Serra Gaúcha e para industrialização na região de Pelotas (PAGOT, 2004; MADAIL, 2008). Nos últimos anos, tem-se verificado, também, um crescimento importante da produção na região dos Campos de Cima da Serra, sobretudo nos municípios de Vacaria, Ipê e Antônio Prado.

A incorporação de novas tecnologias, visando à elevação da produtividade e qualidade da fruta, é uma preocupação permanente para a maioria dos produtores, independentemente do sistema produtivo adotado. No entanto, além de se produzir morango com qualidade e em quantidade, é fundamental avaliar a eficiência econômica e a viabilidade financeira da exploração. No sistema de cultivo semi-hidropônico, em estufa plástica e com ferti-irrigação localizada, em que o investimento inicial tende a ser elevado, avaliações dessa natureza são extremamente relevantes. A obtenção de indicadores econômicos e financeiros, em condições determinísticas e de incertezas, fornecem os elementos que permitem mensurar, por exemplo, a probabilidade de determinado investimento resultar em retornos positivos, subsidiando, assim, o processo de tomada de decisão por parte do agricultor.

A partir dessas inferências e considerando que ainda é escassa a literatura brasileira a respeito de estudos econômico-financeiros do cultivo de morango, buscou-se avaliar, sob as referidas condições, os níveis de eficiência econômica e de viabilidade financeira da produção da fruta em sistema semi-hidropônico, para venda *in natura*, no município de Vacaria (RS).

Fundamentos teóricos das avaliações econômico-financeiras

Nesta seção, são discutidos os aspectos teóricos fundamentais associados às avaliações de eficiência econômica e viabilidade financeira, que, neste estudo, estão vinculadas aos horizontes temporais de curto e longo prazos, respectivamente.

Eficiência econômica

Em relação à eficiência econômica de um empreendimento, inicialmente, deve-se destacar que ela pode ser dividida em dois componentes: técnico e alocativo.

Enquanto a eficiência técnica refere-se à capacidade da empresa de obter o máximo de produto, dada a quantidade disponível de fatores, a eficiência alocativa diz respeito à capacidade de se utilizar os fatores produtivos na proporção ótima, minimizando os custos de produção (FARRELL, 1957, e SHIROTA, 1995, citados por OHIRA; SHIROTA, 2005).

Operacionalmente, a análise de eficiência econômica pode ser feita a partir do cálculo das receitas e dos custos de produção. Enquanto a receita total (RT) representa o resultado da multiplicação do preço unitário pela quantidade vendida em certo período de tempo, os custos correspondem à soma dos valores de todos os recursos (capital, trabalho e terra) utilizados no processo produtivo (REIS, 2007).

Segundo Debertin (1986), no curto prazo, existem importantes agrupamentos de custos, entre os quais se destacam três: variáveis, fixos e totais. No primeiro agrupamento, estão os custos que variam em função do nível de produção da empresa. Considerando-se uma propriedade rural como exemplo, itens como mão-de-obra temporária e gastos associados com sementes, fertilizantes e defensivos fazem parte desses custos. Nos custos fixos, que são aqueles que independem do nível de produção, estão incluídas as despesas relativas à mão-de-obra permanente, seguros, depreciações de bens de capital e pagamento de aluguéis. Por fim, a soma dos custos fixos e variáveis resulta nos custos totais (CTs).

Com base nos valores mensurados de receitas e custos, pode-se obter o lucro total (LT) relacionado a determinado produto. Partindo do LT, que é dado pela diferença entre a RT e o CT, é possível gerar e analisar importantes indicadores de eficiência econômica, como a lucratividade (LV) e o ponto de equilíbrio (PE). Com o indicador de LV, que representa a razão entre o LT e a RT, pode-se avaliar, para o curto prazo, o nível de retorno que pode ser obtido ao efetuar investimentos em determinado empreendimento (LAZZAROTTO; HIRAKURI, 2009). O PE representa a medida em que a RT é exatamente igual ao CT, ou seja, ele mede o nível de produção que a empresa compromete para cobrir todos os custos de produção, não apresentando, assim, nenhum lucro ou prejuízo (GITMAN, 2004).

Viabilidade financeira

Estudos de viabilidade financeira, que envolvem horizontes de planejamento de longo prazo, estão relacionados a avaliações da viabilidade de se realizar determinados investimentos. Para isso, partindo-se de fluxos físicos (insumos e produtos) e preços de mercado, são calculadas as entradas e saídas de caixa. As entradas correspondem às receitas, que se dividem em diretas (vendas de produtos) e indiretas (soma do valor residual dos bens de capital). As saídas são constituídas pelas despesas fixas e variáveis e pelos investimentos de capital de longo prazo. A partir do cálculo dessas variáveis, são obtidos os fluxos anuais de caixa, que são a base para o desenvolvimento das referidas avaliações (LAZZAROTTO et al., 2010). Com esses fluxos e utilizando-se a noção da taxa mínima de atratividade (TMA), que representa o retorno mínimo que a empresa deve obter em determinado projeto para que seu valor de mercado permaneça inalterado (GITMAN, 2004), podem ser gerados indicadores financeiros importantes, como valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), razão benefício/custo (B/C) e período de *payback* descontado (PPD).

O VPL é um método de análise que consiste em calcular o valor presente de uma série de pagamentos (ou recebimentos), iguais ou diferentes, a uma taxa conhecida (VERAS, 1999; GITMAN, 2004). Três são os resultados possíveis: a) VPL maior do que zero, que indica que o projeto é financeiramente viável; b) VPL igual a zero, indicando que é indiferente entre investir no projeto ou na melhor alternativa considerada, pois os retornos serão iguais; e c) VPL menor do que zero, que significa que o projeto é inviável financeiramente.

A TIR é a taxa de desconto que anula o VPL do investimento analisado. Em termos de resultados, será atrativo o investimento cuja TIR for maior do que a TMA do investidor (VERAS, 1999; GITMAN, 2004).

Com a técnica da razão B/C, que representa uma relação entre entradas e saídas de caixa, também é possível identificar as alternativas com maiores retornos financeiros. Uma razão B/C maior do que um indica que o projeto é financeiramente viável, pois as entradas superam as saídas de caixa (REZENDE; OLIVEIRA, 2001).

O PPD pode ser visto como o espaço de tempo compreendido entre o início do projeto e o momento em que o fluxo de caixa acumulado torna-se positivo (SANVICENTE, 1999).

Avaliações econômico-financeiras sob condições de incertezas

Na prática, devido ao fato de os resultados econômicos e financeiros da maioria das empresas tenderem a não ocorrer de forma determinística, a maior parte das decisões deve ser tomada com considerável grau de incerteza. Diante disso, para conseguir maior confiabilidade nos resultados, torna-se fundamental o uso de abordagens que consideram os riscos nas avaliações de eficiência econômica e de viabilidade financeira.

Entre essas abordagens, destacam-se a análise de sensibilidade e a simulação. Na análise de sensibilidade, usa-se um número de valores possíveis para uma dada variável visando a avaliar o seu impacto sobre os resultados da empresa (e.g., impactos de variações no preço de venda da produção sobre a lucratividade e o valor presente líquido). Ela é empregada, sobretudo, para identificar as variáveis-chave, ou seja, aquelas que podem causar maiores impactos sobre os resultados finais da empresa (GITMAN, 2004).

Apesar da grande utilidade, a análise de sensibilidade não incorpora a probabilidade de ocorrência de um valor dentro de determinados intervalos possíveis (ODA et al., 2007). Para a solução desse problema, podem ser utilizados métodos relacionados com simulação, em que as formas de investigação estão baseadas na percepção do risco a partir do emprego de distribuições de probabilidades predeterminadas e números aleatórios, que possibilitam projetar, ao longo do tempo, o comportamento de certos indicadores (GITMAN, 2004). Com o emprego da simulação, podem ser obtidos importantes parâmetros, como o lucro total e o valor presente líquido esperado e os seus respectivos desvios padrão.

Metodologia

Considerações gerais referentes ao objeto de estudo

O trabalho constitui um estudo de caso resultante de experimento de pesquisa com morango em sistema semi-hidropônico, com ciclo de produção de

dois anos. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria (RS). As mudas, da cultivar Aromas, foram plantadas em maio de 2009, em sacos plásticos brancos (travesseiros), contendo substrato com 70% de casca de arroz carbonizada e 30% de casca de pinus moída. Em cada saco plástico, foram colocadas quatro mudas, com espaçamento de aproximadamente 20 cm entre elas (Figura 1).

Os travesseiros foram dispostos em bancadas de cultivo (prateleiras), em uma estufa alta, de 384 m², com pé-direito de dois metros e altura central de três metros (Figura 2). A estufa, recoberta por filme plástico branco, possui um sistema de abertura das laterais (levantamento), para ventilação em dias excessivamente quentes, e uma malha (sombrite) nas laterais, para proteger contra a entrada de animais. Apresenta capacidade para o cultivo de aproximadamente 4.500 plantas.

Para produzir morango semi-hidropônico, adotou-se o sistema de irrigação/ferti-irrigação por gotejamento (Figura 3), de acordo com o seguinte esquema: segunda-feira e terça-feira, ferti-irrigação; quarta-feira, irrigação; quinta-feira, sexta-feira e sábado, ferti-irrigação; domingo, irrigação. No verão, o sistema era acionado duas vezes por dia, às 10 e às 16 horas, e, no inverno apenas uma vez, pela manhã, prolongando-se a ferti-irrigação/irrigação até o escoamento de água sob os travesseiros.

A adubação (ferti-irrigação) foi feita a partir de ajustes nas recomendações de Melo e Bortolozzo (2006), utilizando-se as soluções nutritivas recomendadas para as fases vegetativa (do plantio ao início da frutificação) e reprodutiva (frutificação). Semanalmente, foram realizadas aferições da condutividade elétrica das soluções, que, de acordo com os referidos autores, deve situar-se ao redor de 1,4 a 1,5 mS/cm (miliSiemens por centímetro). A condutividade elétrica é uma forma indireta de avaliar o teor de nutrientes da solução; quanto maior é a concentração de nutrientes, maior é a capacidade da solução nutritiva de conduzir corrente elétrica.

Quanto aos tratos culturais, eles consistiram na realização de toaletes e controle de doenças. Os toaletes foram realizados a cada três meses, com o objetivo de eliminar folhas velhas e doentes, frutos

mumificados e restos de estruturas reprodutivas. Para o controle de doenças, durante todo o ciclo produtivo, foram feitas duas aplicações de calda sulfocálcica a 3%, em junho e setembro de 2010, pois não se verificou a ocorrência de problemas fitossanitários expressivos (detalhe da sanidade das plantas pode ser visto na Figura 4).

Para a determinação da produção por planta, foram realizadas colheitas de acordo com o amadurecimento dos frutos, na frequência média de uma a duas vezes por semana. Em cada colheita, os frutos foram contados e pesados após a eliminação dos estragados (podres ou doentes). Assim, considerando-se a capacidade plena de cultivo que a estufa permite, para o ciclo produtivo compreendido entre maio de 2009 (plantio das mudas) e abril de 2011, a produção total foi de 6.853 kg. Para compor essa produção, foram obtidos 3.052 kg e 3.801 kg nos períodos, respectivamente, de setembro de 2009 a abril de 2010 (primeiro ano do ciclo) e de maio de 2010 a abril de 2011 (segundo ano do ciclo).

Procedimentos operacionais para levantar os dados e desenvolver as avaliações

Para efetuar as avaliações de eficiência econômica e de viabilidade financeira, a partir de registros relativos ao experimento, inicialmente, foram levantados dados e informações relacionados a aspectos estruturais, dinâmica de funcionamento e tecnologia de produção empregada no sistema produtivo de morango semi-hidropônico.

Em termos específicos, cabe assinalar alguns dados e informações que foram coletados: tamanho do empreendimento, tipos de bens de capital necessários para implantar e conduzir a exploração em questão, cultivar adotada, características do sistema de ferti-irrigação, ciclo e produções do morango, operações agrícolas e coeficientes tecnológicos da produção. Especialmente relacionado com as operações agrícolas e os coeficientes tecnológicos, é relevante salientar que, para desenvolver o experimento, utilizou-se como principal referência o trabalho de Bortolozzo et al. (2007), em que estão apresentadas as recomendações técnicas gerais para a produção de morango no sistema estudado.

Além das informações e dos dados referidos, no mês de junho de 2011, foram obtidos os preços pagos na compra de recursos produtivos (bens de capital,

insumos e mão-de-obra) e recebidos na venda da produção. Para isso, foram feitas consultas a empresas especializadas na venda desses recursos e na compra de morango.

Posteriormente, partindo-se dos levantamentos de campo, efetuaram-se os procedimentos para executar as avaliações supracitadas. Para analisar a eficiência econômica, com base em dados de produção, componentes e coeficientes tecnológicos e preços pagos e recebidos, foram calculadas as seguintes variáveis de curto prazo, o qual, para este estudo, compreende um ciclo produtivo de dois anos: receita total (RT), custos de produção, margem de contribuição (MC) e lucro total (LT). A RT foi resultante da multiplicação do preço médio de venda pela produção de morango. Quanto ao custo total de produção (CT), ele foi considerado como sendo composto pelos custos fixo (CF), variável (CV) e de oportunidade. Enquanto o CF ficou representado pelos valores associados com depreciações, seguro e manutenção dos bens de capital, o CV foi formado pelos gastos com insumos consumidos no processo produtivo, mão-de-obra, operações agrícolas, transportes e assistência técnica.

Com a adoção de uma taxa mínima de atratividade (TMA), aos custos fixo e variável, foram adicionados, também, os custos de oportunidade dos capitais imobilizado (capital investido em bens de longa duração) e mobilizado (capital consumido no processo produtivo). Neste trabalho, para o curto prazo, a TMA utilizada foi de 6,0% a.a., que corresponde ao valor próximo da remuneração da poupança. Ainda relacionado com custo de oportunidade, foi incluído o custo do uso alternativo da terra onde foi construída a estufa (NORONHA, 1987). Para isso, adotando-se o critério do Sindicato dos Trabalhadores Rurais da região vitícola do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, esse custo foi estimado como equivalente a 3,33% do valor de mercado da terra nua do município de Vacaria (RS) (CUSTO..., 2010).

Com relação à MC e ao LT calculados neste estudo, eles representaram a diferença entre a receita total da venda de morango e, respectivamente, o CV e o CT da produção.

A partir dos cálculos dessas variáveis, foram calculados os indicadores de lucratividade e de ponto de equilíbrio e, posteriormente, avaliados os níveis de

Foto: João C. Fioravanço.



Fig. 1. Detalhe do espaçamento de plantio.

Foto: João C. Fioravanço.



Fig. 2. Disposição dos travesseiros sobre as prateleiras e detalhes da estufa.

Foto: João C. Fioravanço.



Fig. 3. Detalhe da irrigação das mudas.

Foto: João C. Fioravanço.



Fig. 4. Detalhe da sanidade das plantas.

eficiência e de vulnerabilidade econômica do sistema de produção pesquisado.

Referente à análise de viabilidade financeira, baseando-se em dados de investimentos, componentes e coeficientes tecnológicos e preços pagos e recebidos, inicialmente, foram elaborados os fluxos de caixa anuais para um horizonte de planejamento de dez anos, contemplando-se, assim, um período que vai do Ano 0 ao Ano 10.

A utilização desse horizonte temporal baseia-se na noção de obsolescência, em que, após dez anos, parte significativa dos bens de capital utilizados deve ser substituída. Neste trabalho, enquanto o Ano 0 representa o período imediatamente anterior ao início efetivo do ciclo produtivo, ou seja, o período

de implantação do empreendimento, em que são feitos os investimentos em ativos produtivos duráveis do sistema, os Anos 1 a 10 correspondem aos períodos em que são desenvolvidos os ciclos produtivos do morango semi-hidropônico.

Especialmente sobre os preços recebidos e pagos, eles foram, também, fundamentais para estimar os fluxos de entradas e saídas de caixa. As entradas dividiram-se em receitas diretas e indiretas. As diretas apresentam similaridades com o conceito de RT discutido e as indiretas são constituídas pela soma do valor residual (VR) dos bens de capital. Conceitualmente, o VR corresponde ao montante de recursos financeiros que a propriedade rural pode obter ao final do horizonte de planejamento (BUARQUE, 1991).

Quanto às saídas de caixa, essas foram formadas pelos investimentos (inversões de capital em recursos produtivos com vida útil maior do que um ano) e pelas despesas operacionais fixas e variáveis que, também, apresentam certas similaridades com as noções de custos fixo e variável. Relacionado às despesas, para calcular os fluxos de caixa líquidos foi incluído, ainda, o custo de oportunidade da terra.

Após a elaboração dos fluxos de caixa, utilizando-se a TMA de 6,0% a.a., foram avaliados os níveis de viabilidade e vulnerabilidade financeira. Essas avaliações contemplaram quatro indicadores: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), razão benefício/custo (B/C) e período de *payback* descontado (PPD).

É importante destacar que, para efetuar as avaliações de eficiência econômica e de viabilidade financeira em condições determinísticas, foram utilizados os valores efetivamente levantados para as produções e os preços pagos e recebidos. Por outro lado, para proceder as avaliações em condições de incertezas, primeiramente, foi efetuada a análise de sensibilidade (AS). Partindo-se dos resultados determinísticos, mediante a AS foram identificadas as dez variáveis-chave, ou seja, aquelas que, frente a uma variação individual (condição *ceteris paribus*) de 10% no valor utilizado para calcular o LT e o VPL, causaram maiores impactos sobre essas duas variáveis dependentes. Salienta-se que as variações foram promovidas na direção em que causavam impactos negativos nas variáveis dependentes.

Finalmente, a partir dos resultados da AS, foram gerados, por meio de simulação iterativa, 2.500 valores para as variáveis econômicas e para os indicadores financeiros. Operacionalmente, levando-se em conta as variáveis-chave e com a definição de possíveis variações nos valores utilizados para a obtenção dos resultados determinísticos, foi adotada a distribuição de probabilidade triangular. Optou-se por essa distribuição, sobretudo, pela grande aplicabilidade e facilidade de uso, pois, para defini-la, são necessários apenas três valores: mínimo, máximo e mais provável de determinada variável (MOURA, 2004). Com os valores gerados de forma probabilística, foram obtidos e analisados diversos parâmetros estatísticos, como valores esperado, mínimo e máximo, coeficiente de variação e probabilidade de LT e VPL positivos.

Resultados e Discussão

Esta seção está organizada em três partes. A primeira trata dos investimentos, estrutura de custos e fluxos de caixa associados com o sistema de produção de morango semi-hidropônico. As partes dois e três envolvem a apresentação e discussão dos resultados vinculados às análises de eficiência econômica e viabilidade financeira, em condições determinísticas e de incertezas, desse sistema.

Investimentos, estrutura de custos e fluxos de caixa

A adoção de um sistema de produção de morango semi-hidropônico requer a realização de determinados investimentos de capital em ativos produtivos duráveis. No caso do sistema definido como objeto de estudo, na Tabela 1 são listados os ativos produtivos necessários, agregados em quatro itens de investimento. Observa-se que, para produzir morango em uma estufa de 384 m², o montante de capital dimensionado foi de R\$18.622,5.

As inversões de capital mais expressivas estiveram associadas à instalação do sistema de ferti-irrigação (bomba, poço artesiano, caixas de água, encanamentos etc.) e à estruturação da estufa (postes, guias de madeira, filme plástico etc.), que representaram 32,6% e 30,4% do total, respectivamente. A construção de uma benfeitoria para uso geral e a compra de máquinas e equipamentos (veículo para transportes, pulverizador costal, balança eletrônica etc.) corresponderam, respectivamente, a 18,8% e 18,1%.

A Tabela 2, associada à análise de eficiência econômica, apresenta, de maneira sumarizada,

Tabela 1. Investimentos de capital produtivo para produzir morango semi-hidropônico.

Itens de investimento	(R\$)	(%)
Sistema de ferti-irrigação	6.075,0	32,6
Estrutura da estufa	5.670,5	30,4
Benfeitoria para uso geral	3.500,0	18,8
Máquinas e equipamentos	3.377,0	18,1
Total	18.622,5	100,0

Notas: 1) os investimentos foram dimensionados para a produção em uma estufa de 384 m²; 2) a lista desagregada, especificando-se os itens de investimento (quantidade, vida útil, valor unitário etc.), está disposta em anexo (Tabela 7).

a estrutura tecnológica e de custos de produção de curto prazo. É importante notar que, para formar o total dos custos (R\$35.937,7) de uma estufa de 384 m², foram considerados os gastos relativos a dois anos, que corresponde ao tempo em que se completa o ciclo de produção do sistema estudado, ou seja, desde o plantio da muda até o novo replantio no terceiro ano. Nesse sistema, os custos do primeiro ano são em torno de 25% maiores que os do segundo ano. Isso ocorre devido ao fato de que, no primeiro ano, é necessária a realização do plantio de mudas de morango, que ocasiona dispêndios relacionados com substrato (cascas de arroz carbonizadas e de *Pinus*), fertilização para a fase vegetativa e elaboração, enchimento e distribuição dos travesseiros.

Na composição dos custos demonstrada na Tabela 2, ressalta-se, ainda, que os gastos com pessoal responderam por 48,3% do custo total, o que evidencia que o sistema é altamente intensivo na utilização de mão-de-obra nas várias operações técnicas e comerciais vinculadas ao ciclo produtivo. Quanto aos dispêndios gerais e com insumos, eles representaram, respectivamente, 26,4% e 25,3% do referido custo. Dentre os itens específicos, a operação de colheita foi a mais onerosa do sistema, contribuindo com 16,6% do custo total.

Na Tabela 3, são apresentados os fluxos de caixa anuais da produção do morango semi-hidropônico em uma estufa de 384 m². Esses fluxos são importantes para o produtor avaliar, por exemplo, o volume de recursos financeiros próprios e/ou de terceiros que deve dispor, em determinados anos, de maneira a não comprometer o funcionamento do empreendimento.

Os resultados mostram que, ao serem desconsideradas as depreciações, os fluxos de caixa esperados foram positivos em todos os anos dos ciclos produtivos. Apesar disso, é relevante verificar que, nos primeiros anos de cada ciclo, em função do replantio de novas mudas, os fluxos tendem a ser muito inferiores àqueles observados nos segundos anos. Durante o horizonte de planejamento de dez anos, o valor final de caixa acumulado relativo aos primeiros anos correspondeu a apenas 13,6% do valor final acumulado dos segundos anos.

Sobre os fluxos em questão, evidencia-se, ainda, que nos anos 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 10, devido ao fim

da vida útil, são necessários reinvestimentos em determinados bens de capital, com o objetivo de não se comprometer, técnica e economicamente, a exploração do sistema produtivo. Por exemplo, no Ano 4, o valor de R\$1.123,0 está associado a reinvestimentos em filmes plásticos, que fazem parte da estrutura da estufa, tendo vida útil estimada em três anos.

Resultados econômico-financeiros sob condições determinísticas

Com base nos resultados dispostos na Tabela 4 e na Figura 5, é possível dar-se início às análises de eficiência econômica e de viabilidade financeira do sistema de produção de morango semi-hidropônico. Sobre esses resultados, primeiramente, deve-se salientar que eles foram obtidos a partir dos dados apresentados nas Tabelas 2 e 3, em que não foram consideradas condições de incertezas. Assim, assumindo-se a ausência de riscos operacionais (produções esperadas estáveis) e de mercado (preços pagos e recebidos são conhecidos), pode-se inferir que o sistema apresenta satisfatórios níveis de eficiência econômica e de viabilidade financeira. Isso porque, por exemplo, enquanto no curto prazo a lucratividade total do ciclo produtivo foi da ordem de 12,6%, no longo prazo, a taxa interna de retorno foi de 20,3%, que é muito superior à taxa mínima de atratividade (TMA), definida como 6,0% a.a.

A respeito das análises de curto prazo, é relevante efetuar comentários adicionais acerca de três indicadores: lucro médio, margem de contribuição e ponto de equilíbrio. Com relação ao lucro médio, destaca-se que, apesar de ser positivo no ciclo total (R\$ 0,8/kg), no primeiro ano ele tende a ser negativo, devido, essencialmente, a dois fatores: menor produção (-19,7%) e maior custo variável (+30,3%) em relação ao segundo ano. Essa constatação permite afirmar que, para o sistema de produção avaliado, a utilização de um ciclo produtivo de dois anos é fundamental, pois, ao mesmo tempo em que propicia maior facilidade para amortizar possíveis financiamentos, visando a realizar investimentos no sistema, gera condições mais favoráveis para otimizar o uso dos fatores de produção variáveis.

Quanto à margem de contribuição, evidencia-se que ela é positiva nos dois anos (R\$1,6/kg), o que permite pagar todo o custo variável vinculado com

Tabela 2. Estrutura de custos de produção de morango semi-hidropônico (estufa de 384 m²).

Itens	Unid.	Valor unit.	Primeiro ano		Segundo ano		Total (2 anos)	
		(R\$)	Quant.	R\$	Quant.	R\$	R\$	%
1. INSUMOS								
Bobina plástico tubular (31 cm x 400 m)	un	490,00	1,5	735,0	--	--	735,0	2,0
Casca de arroz carbonizada (sacas)	40 kg	10,50	120,0	1.260,0	--	--	1.260,0	3,5
Casca de pinus (sacas)	40 kg	12,80	30,0	384,0	--	--	384,0	1,1
Mudas	un	0,37	4.500,0	1.665,0	--	--	1.665,0	4,6
Fertilizante fase vegetativa	kg	9,54	26,8	255,7	--	--	255,7	0,7
Fertilizante fase reprodutiva	kg	10,01	88,2	882,7	123,6	1.237,0	2.119,8	5,9
Fungicida (calda sulfocálcica)	l	4,25	5,0	21,3	5,0	21,3	42,5	0,1
Inseticida (óleo de neem)	l	79,00	1,0	79,0	1,0	79,0	158,0	0,4
Bandejas de isopor (fardo 400)	un	25,50	20,0	510,0	32,0	816,0	1.326,0	3,7
Filme PVC esticável (30 cm x 1000 m)	un	40,00	4,0	160,0	6,0	240,0	400,0	1,1
Água	m³	0,46	104,0	47,8	120,0	55,2	103,0	0,3
Energia elétrica	kWh	0,54	600,0	324,0	600,0	324,0	648,0	1,8
Sub-total (A)				6.324,6		2.772,5	9.097,1	25,3
2. OPERAÇÕES MANUAIS								
Preparo do substrato	D/H	54,10	1,0	54,1	--	--	54,1	0,2
Enchimento e distr. dos travesseiros	D/H	54,10	11,0	595,1	--	--	595,1	1,7
Preparo e plantio das mudas	D/H	54,10	10,0	541,0	--	--	541,0	1,5
Preparo e acionamento da fertirrigação	D/H	54,10	6,0	324,6	6,0	324,6	649,2	1,8
Tratamento fitossanitário	D/H	54,10	3,0	162,3	5,0	270,5	432,8	1,2
Toalete	D/H	54,10	8,0	432,8	10,0	541,0	973,8	2,7
Colheita	D/H	54,10	50,0	2.705,0	60,0	3.246,0	5.951,0	16,6
Classificação e embalagem	D/H	54,10	15,0	811,5	19,0	1.027,9	1.839,4	5,1
Manutenção e reparos estruturais	D/H	54,10	5,0	270,5	5,0	270,5	541,0	1,5
Transportes em geral	D/H	54,10	20,0	1.082,0	20,0	1.082,0	2.164,0	6,0
Administração (compras, vendas etc.)	D/H	72,13	25,0	1.803,3	25,0	1.803,3	3.606,7	10,0
Sub-total (B)				8.782,2		8.565,8	17.348,0	48,3
3. CUSTOS GERAIS								
Custos fixos da estrutura da estufa	--	--	--	1.282,4	--	1.282,4	2.564,9	7,1
Custos fixos da benfeitoria	--	--	--	135,6	--	135,6	271,3	0,8
Custos fixos da ferti-irrigação	--	--	--	591,5	--	591,5	1.183,1	3,3
Custos fixos de máq. e equipamentos	--	--	--	456,6	--	456,6	913,2	2,5
Custos de transporte (veículo)	--	--	--	480,0	--	480,0	960,0	2,7
Assistência técnica	--	--	--	310,6	--	237,3	547,8	1,5
CESSR	--	--	--	421,2	--	524,5	945,7	2,6
Custo sobre o capital mobilizado	--	--	--	979,1	--	754,8	1.733,9	4,8
Custo sobre o capital imobilizado	--	--	--	148,0	--	148,0	295,9	0,8
Custo de oportunidade da terra	--	--	--	38,4	--	38,4	76,8	0,2
Sub-total (C)				4.843,4		4.649,2	9.492,6	26,4
Custo total de produção (A + B + C)				19.950,2		15.987,5	35.937,7	100,0

Notas: 1) D/H significa dia-homem, que corresponde a um dia de serviço de 8 horas prestado por um trabalhador; o valor unitário inclui os encargos sociais; 2) CESSR (contribuição especial da seguridade social rural) é um tributo que, com alíquota de 2,3%, incide sobre o valor da produção comercializada; e 3) assistência técnica corresponde ao valor 2,0% dos desembolsos efetivos.

Tabela 3. Fluxos de caixa para a produção de morango semi-hidropônico (estufa de 384 m²).

Itens	Ano										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. RECEITAS											
Vendas de morango	0	17.891	22.281	17.891	22.281	17.891	22.281	17.891	22.281	17.891	22.281
Valor residual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.907
Subtotal (A)	0	17.891	22.281	17.891	22.281	17.891	22.281	17.891	22.281	17.891	27.189
2. DESPESAS OPERACIONAIS											
Insumos	0	6.325	2.772	6.325	2.772	6.325	2.772	6.325	2.772	6.325	2.772
Operações manuais	0	8.782	8.566	8.782	8.566	8.782	8.566	8.782	8.566	8.782	8.566
Estrutura da estufa	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Benfeitoria	0	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
Sistema de ferti-irrigação	0	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Máquinas e equipamentos	0	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Outros (inclui depreciações)	0	2.901	2.827	2.901	2.827	2.901	2.827	2.901	2.827	2.901	2.827
Subtotal (B)	0	18.324	14.482	18.324	14.482	18.324	14.482	18.324	14.482	18.324	14.482
3. INVESTIMENTOS											
Estrutura da estufa	7.456	0	0	0	1.123	0	2.929	1.123	0	0	1.123
Benfeitoria	3.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistema de ferti-irrigação	6.373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máquinas e equipamentos	3.377	0	0	125	0	125	588	125	0	125	0
Subtotal (C)	20.705	0	0	125	1.123	125	3.517	1.248	0	125	1.123
Fluxo c/ deprec. (A-B-C = D)	-20.705	-433	7.800	-558	6.676	-558	4.283	-1.681	7.800	-558	11.584
Custo oportunidade terra (E)	0	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Depreciação total (F)	0	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110	2.110
Valor final de caixa (D-E + F)	-20.705	1.639	9.871	1.514	8.748	1.514	6.355	391	9.871	1.514	13.655

Notas: 1) no item "Vendas de morango" já está descontado o valor de 2,3% relativo à CESSR; e 2) apesar de nas análises de viabilidade financeira, em geral, serem descontados os tributos sobre o lucro líquido (imposto de renda e contribuição social), neste estudo estes tributos não foram calculados, principalmente, por considerar que o sistema produtivo pode ser desenvolvido em muitas pequenas propriedades rurais familiares, que, portanto, não recolhem os mesmos.

a produção (insumos, mão-de-obra, transportes, assistência técnica etc.), que representa mais de 80% do custo total. É muito importante que esse indicador seja positivo, para garantir o pagamento das obrigações efetivas de curto prazo. Isso porque, em determinado ano, frente à ocorrência de lucro negativo e margem de contribuição positiva, é mais vantajoso que o empreendimento continue produzindo ao invés de encerrar as suas atividades, ou seja, no

curto prazo, o prejuízo pelo fato de não cobrir os custos fixos será minimizado se a empresa for capaz de pagar seus custos variáveis. No entanto, deve-se buscar estratégias gerenciais que minimizem a frequência de observação dessa situação (lucro negativo e margem de contribuição positiva), pois, caso contrário, o empreendimento poderá apresentar grande descapitalização e, em consequência, baixa capacidade de realização de reinvestimentos.

Com relação ao ponto de equilíbrio, os resultados também sugerem uma situação que pode ser considerada favorável, tendo em vista que, para igualar a receita total ao custo total, ficam comprometidos 53% da produção total de morango; o restante da produção (47%) situa-se na zona de lucratividade, em que a receita supera o custo, conforme pode ser visualizado na Figura 5a.

Na perspectiva de longo prazo, também é pertinente tecer alguns comentários adicionais. O resultado do valor presente líquido indica que o empreendimento é financeiramente viável. Adicionalmente, demonstra que, após o horizonte de planejamento de dez anos, mantendo-se constantes os preços e as produções esperadas, o montante total de recursos financeiros aplicados no sistema produtivo em avaliação, além de propiciar retornos que superam o custo de

oportunidade do capital, representado pela taxa mínima de atratividade de 6,0% a.a., seria ampliado em R\$18.412,3. Quanto ao indicador de benefício/custo, ele evidencia que, para cada unidade de custo, é obtida 1,13 unidade de benefício. Por sua vez, o indicador de período de *payback* descontado mostra que, em termos determinísticos, o tempo necessário para recuperar o capital inicial investido na atividade agrícola em questão é de 5,2 anos. A identificação desse período de tempo pode ser constatada na Figura 5b, que representa os fluxos de caixa descontados acumulados.

Resultados econômico-financeiros sob condições de incertezas

Embora os indicadores apresentados na Tabela 4 mostrem que o sistema de produção estudado apresenta níveis satisfatórios de eficiência

Tabela 4. Indicadores de eficiência econômica e viabilidade financeira sob condições determinísticas.

Indicadores	Eficiência econômica - curto prazo		
	Primeiro ano	Segundo ano	Total (2 anos)
Produção total (kg)	3.052,0	3.801,0	6.853,0
Receita total (R\$)	18.312,0	22.806,0	41.118,0
Custo fixo total (R\$)	2.923,1	2.923,1	5.846,1
Custo variável total (R\$)	17.027,1	13.064,4	30.091,6
Custo total (R\$)	19.950,2	15.987,5	35.937,7
Margem de contribuição total (R\$)	1.284,9	9.741,6	11.026,4
Lucro total (R\$)	-1.638,2	6.818,5	5.180,3
Receita total média (R\$/kg)	6,0	6,0	6,0
Custo fixo médio (R\$/kg)	1,0	0,8	0,9
Custo variável médio (R\$/kg)	5,6	3,4	4,4
Custo total médio (R\$/kg)	6,5	4,2	5,2
Margem de contribuição média (R\$/kg)	0,4	2,6	1,6
Lucro total médio (R\$/kg)	-0,5	1,8	0,8
Lucratividade (%)	-8,9	29,9	12,6
Ponto de equilíbrio (kg de produção)	*	*	3.633,4
Ponto de equilíbrio (% de produção)	*	*	53,0
Participação do custo fixo no custo total (%)	14,7	18,3	16,3
Participação do custo variável no custo total (%)	85,3	81,7	83,7
Indicadores	Viabilidade financeira - longo prazo		
	Valor		
Taxa mínima de atratividade do capital (%)	6,0		
Período de <i>payback</i> descontado (anos)	5,2		
Valor presente líquido (R\$)	18.412,3		
Taxa interna de retorno (%)	20,3		
Razão benefício/custo	1,13		

*Ponto de equilíbrio calculado apenas para o ciclo total (2 anos) de produção.

econômica e viabilidade financeira, a decisão de realizar investimentos efetivos nesse tipo de sistema requer, por parte do produtor, análises criteriosas que considerem outros importantes aspectos, como as possíveis variações nas quantidades produzidas e nos preços pagos e recebidos. Essas análises são fundamentais pelo fato de que o setor agropecuário é afetado por uma série de riscos operacionais e de mercado. Diante disso, em virtude dos indicadores dispostos na Tabela 4 serem gerados sob condições determinísticas, as análises realizadas até o momento não permitem conclusões definitivas sobre o desempenho econômico-financeiro do sistema avaliado.

Para superar parte dessas limitações, bem como verificar se existe confirmação dos indicativos discutidos, são desenvolvidas análises que levam em conta variações probabilísticas nos valores das dez variáveis que, frente a variações individuais de 10% nos valores utilizados para calcular os resultados determinísticos, foram identificadas como mais impactantes no lucro total e no valor presente líquido da produção de morango semi-hidropônico (Tabela 5). Para identificar as dez variáveis-chave, foi efetuada a análise de sensibilidade (AS) de 63 variáveis independentes.

Com base nos dados da Tabela 5, podem ser feitas quatro considerações acerca dos riscos operacionais e de mercado que circundam o sistema de produção de morango pesquisado: 1) relacionado com riscos operacionais, percebe-se que as produções podem ser altamente impactantes nos resultados

econômico-financeiros; 2) a respeito dos riscos de mercado, verifica-se que as maiores sensibilidades desses resultados estão associadas ao preço do produto, seguido do valor do salário mínimo; 3) pelo fato de a produção ser altamente intensiva na utilização de mão-de-obra, variações no custo desse recurso produtivo têm impactos muito expressivos nos resultados das duas variáveis dependentes (LT e VPL); e 4) constata-se que os resultados relativos ao LT e VPL tendem a ser muito mais sensíveis às variáveis-chave vinculadas com receitas do que com custos (despesas).

Na Tabela 6, são apresentadas as principais estatísticas dos indicadores econômico-financeiros sob condições de incertezas, obtidos a partir de simulação com 2.500 iterações. Os resultados gerados mostram que, de maneira geral, os valores esperados para os indicadores de curto e de longo prazos apontam na mesma direção dos resultados determinísticos. Apesar disso, é importante ressaltar que, ao decidir-se pela implantação de um sistema de produção de morango similar ao avaliado neste trabalho, o produtor rural, além de cuidados permanentes com a tecnologia empregada na atividade, precisa dispensar ampla atenção aos aspectos de gestão do empreendimento, especialmente relacionados com questões de compra de recursos produtivos e venda da produção. Essas recomendações são plenamente justificadas pelo fato de que, conforme mostram as Tabelas 5 e 6, os resultados econômico-financeiros da produção de morango semi-hidropônico podem sofrer variações altamente expressivas mesmo frente a pequenas

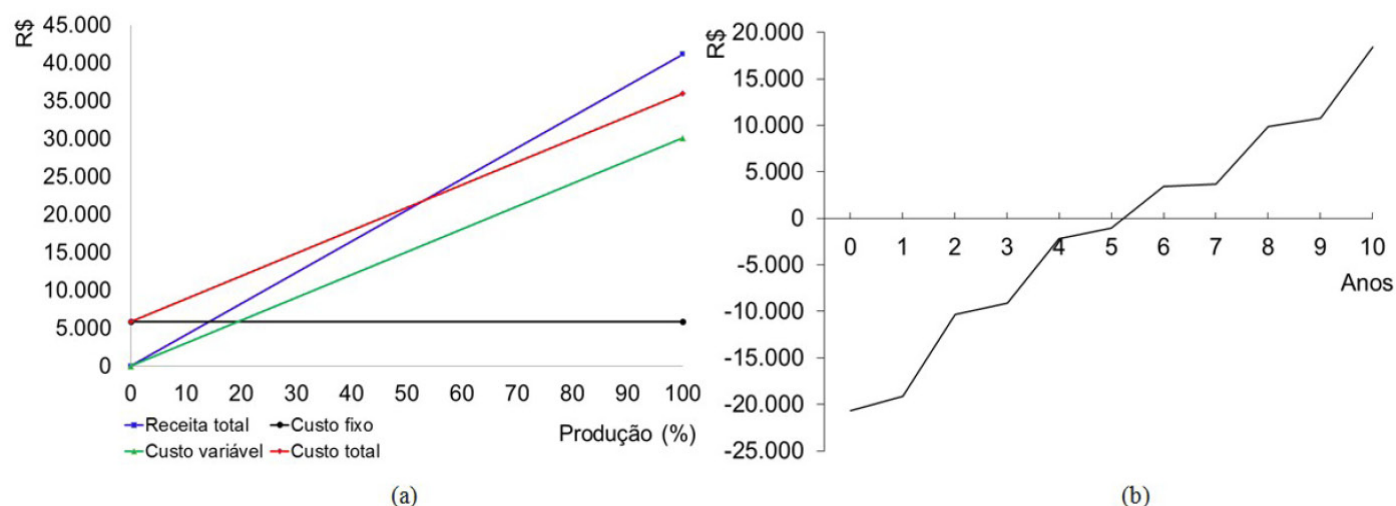


Figura 5. Variáveis de desempenho econômico (a) e fluxos de caixa descontados acumulados (b) na produção de morango semi-hidropônico.

variações em determinadas variáveis independentes, como o preço de venda e a quantidade produzida.

Em termos específicos, é possível inferir que, tanto no curto como no longo prazo, a probabilidade de sucesso (lucro, lucratividade e valor presente líquido maior que zero; taxa interna de retorno maior que 6,0%; período de *payback* descontado menor que dez anos; e razão benefício/custo maior que 1,0) para o sistema agrícola em análise situa-se próximo de 73%. Ou, dito de outra forma, o risco de insucesso é da ordem de 27%.

Especialmente para o curto prazo, os resultados associados à margem de contribuição mostram que,

das 2.500 iterações, apenas em 6,2% delas esse indicador foi menor que zero. Esse dado demonstra que, apesar da probabilidade de 26,6% do empreendimento incorrer em prejuízos por não cobrir a totalidade dos custos, em 93,4% das situações simuladas, a receita total obtida com as vendas da produção permitiria cobrir, pelo menos, o custo variável, justificando, assim, que o empreendimento continuasse produzindo.

Para auxiliar na compreensão do comportamento da eficiência econômica e da viabilidade financeira do sistema de produção estudado, sob condições de incertezas, foi elaborada, também, a Figura 6, que mostra, para diferentes níveis de probabilidade, as

Tabela 5. Impactos das variáveis-chave no lucro total (LT) e no valor presente líquido (VPL) e parâmetros estabelecidos para efetuar as simulações.

Nº	Variável-chave	Impactos		Parâmetros ¹	
		LT	VPL	Mínimo	Máximo
1	Preço de venda do morango	-77,40%	-80,00%	-40,00%	40,00%
2	Produção no segundo ano	-39,58%	-43,22%	-25,00%	25,00%
3	Salário mínimo	-36,78%	-36,51%	0,00%	10,00%
4	Produção no primeiro ano	-31,42%	-36,78%	-25,00%	25,00%
5	Fertilizante fase reprodutiva	-4,42%	-4,30%	-20,00%	20,00%
6	Taxa de juros	-3,92%	-6,57%	-20,00%	20,00%
7	Mudas	-3,48%	-3,49%	-20,00%	20,00%
8	Bandejas de isopor	-2,77%	-2,69%	-20,00%	20,00%
9	Casca de arroz carbonizada	-2,63%	-2,64%	-20,00%	20,00%
10	Postes (5 cm x 5 cm x 1,25 m)	-2,14%	-2,39%	-20,00%	20,00%

¹Variações mínima e máxima que cada variável chave pode assumir em relação aos valores determinísticos.

Tabela 6. Indicadores econômico-financeiros sob condições de incertezas.

Dimensão temporal	Indicador	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Coef. de variação (%)	Resultado positivo (%)	Resultado negativo (%)
Curto prazo	RTMe (R\$/kg)	6,04	3,63	8,32	0,98	16,15	--	--
	CFMe (R\$/kg)	0,86	0,70	1,11	0,07	7,54	--	--
	CVMe (R\$/kg)	4,51	3,65	5,71	0,33	7,35	--	--
	CTMe (R\$/kg)	5,38	4,35	6,81	0,39	7,33	--	--
	MCMMe (R\$/kg)	1,53	-1,24	4,17	1,00	65,33	93,84	6,16
	LTMe (R\$/kg)	0,66	-2,27	3,38	1,02	153,56	73,36	26,64
	L (%)	8,59	-56,54	41,67	16,51	192,08	73,36	26,64
Longo prazo	PPD (anos)	4,82	1,52	10,00	2,37	49,21	72,76	27,24
	VPL (R\$)	16.839	-50.078	95.889	26.155	155,32	72,76	27,24
	TIR (%)	19,19	-24,51	70,87	18,31	95,44	72,80	27,20
	B/C (unidade)	1,11	0,68	1,64	0,17	15,69	72,76	27,24

Notas: RTMe = receita total média; CFMe = custo fixo médio; CVMe = custo variável médio; CTMe = custo total médio;

MCMMe = margem de contribuição média; LTMe = lucro total médio; L = lucratividade; PPD = período de *payback* descontado;

VPL = valor presente líquido; TIR = taxa interna de retorno; e B/C = razão benefício/custo.

várias possibilidades de valores associados com o lucro total médio (LTMe) e o valor presente líquido (VPL). Constata-se que, tanto no curto quanto no longo prazo, os riscos de insucesso na atividade são inferiores a 30%.

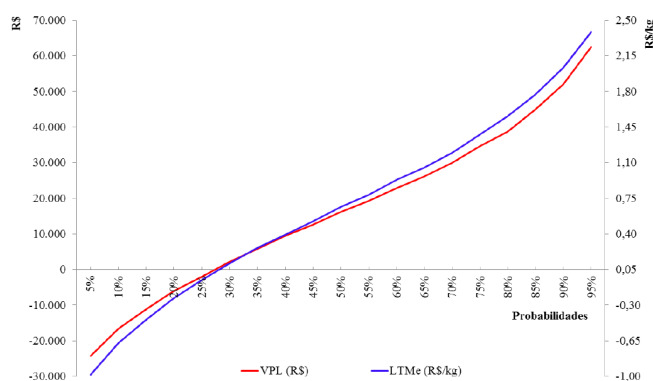


Fig. 6. Lucro total médio e valor presente líquido frente a distintas probabilidades.

Conclusões

De forma geral, pode-se inferir que o sistema de produção de morango semi-hidropônico avaliado apresentou níveis de eficiência econômica e de viabilidade financeira satisfatórios, tanto em condições determinísticas como de incertezas. Apesar disso, devem ser efetuadas algumas considerações, especialmente acerca da tomada de decisão de investir na exploração desse sistema.

Inicialmente, é necessário salientar que os resultados econômico-financeiros, que se mostraram favoráveis à exploração da atividade, não podem ser generalizados, mas utilizados como importante referência auxiliar, especialmente para avaliar questões associadas às necessidades de recursos produtivos e cuidados operacionais e gerenciais na implantação e condução do sistema. A não generalização dos resultados é justificada por três pontos principais: 1) a tecnologia adotada por distintos produtores pode apresentar determinadas variações que afetam, de maneira significativa, os resultados; 2) na produção de morango semi-hidropônico, estão envolvidas diversas operações técnicas e comerciais, muitas das quais bastante complexas e que, caso não sejam muito bem conduzidas, podem comprometer a eficiência econômica e a viabilidade financeira do empreendimento; e 3) os valores esperados relativos aos indicadores econômico-financeiros são muito

dependentes dos preços pagos e recebidos, que podem apresentar oscilações acentuadas em função de particularidades do mercado e da região onde será implantado o sistema de produção.

Além da não generalização dos resultados, é pertinente enfatizar que os investimentos em capital produtivo de longa duração, para muitos pequenos produtores rurais que pretendem investir na atividade, podem ser altos, o que requer atenção e avaliação especial, principalmente em relação à necessidade de capital próprio e/ou de terceiros. Havendo necessidade de buscar financiamentos de terceiros, as taxas de juros e os valores de amortização anuais devem ser avaliados com cuidado, especialmente para verificar a capacidade de pagamento ao longo do tempo do empreendimento, ou seja, a capacidade de geração de valor que permita cobrir todas as obrigações financeiras.

Apesar dos cuidados quanto à utilização dos resultados, é possível assinalar cinco aspectos importantes que devem ser observados pelos agentes econômicos que pretendem investir na produção de morango semi-hidropônico: 1) a atividade é altamente intensiva em mão-de-obra para desenvolver diversas operações técnicas e comerciais, exigindo, assim, que esse recurso produtivo seja qualificado para realizar adequadamente essas operações; 2) a análise prévia do potencial mercado consumidor é imprescindível, sobretudo por se tratar de um produto altamente perecível; 3) a elaboração de um projeto de investimento é fundamental, pois, além de definir as reais demandas de recursos produtivos e os potenciais de produção, possibilita verificar, para determinado local, as condições de logística para a aquisição desses recursos, bem como para o escoamento da produção; 4) o projeto deve apresentar as estimativas de custos de produção e de fluxos de caixa, pois elas são a base para verificar, tanto em termos de curto como de longo prazo, os desembolsos anuais de capital e os níveis de desempenhos econômico-financeiros que podem ser obtidos com a exploração da atividade; e 5) a partir dos resultados relacionados com as análises de eficiência econômica e de viabilidade financeira, fica evidente que, em função do grande número de riscos operacionais e de mercado que cercam a maioria das explorações agropecuárias, a obtenção dos referidos resultados sob condições de incertezas deve ser

considerada imprescindível para minimizar as chances de serem efetuados investimentos que apresentem grandes possibilidades de insucesso ao longo do tempo.

Referências Bibliográficas

- BOTOLOZZO, A. R.; VALDEBENITO SANHUEZA, R. M.; MELO, G. W. B. de; KOVALESKI, A.; BERNARDI, J.; HOFFMANN, A.; BOTTON, M.; FREIRE, J. de M.; BRAGHINI, L. C.; VARGAS, L.; CALEGARIO, F. F.; FERLA, N. J.; PINENT, S. M. J. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 24 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 62).
- BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**: uma apresentação didática. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 266 p.
- CUSTO de produção da uva americana e híbrida (grupo III) – safra 2010/2011. Flores da Cunha: Comissão Interestadual da Uva, 2010. 26 p.
- DEBERTIN, D. L. **Agricultural production economics**. New York: MacMillan, 1986. 366 p.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004. 745 p.
- GOUVEA, A.; KUHN, O. J.; MAZARO, S. M.; MIO, L. L. M.; DESCHAMPS, C.; BIASI, L. A.; FONSECA, V. C. Controle de doenças foliares e de flores e qualidade pós-colheita do morangueiro tratado com *Saccharomyces cerevisiae*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 4, p. 527-533, 2009.
- IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 jul. 2011.
- LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 57 p. (Embrapa Soja. Documentos, 319).
- LAZZAROTTO, J. J.; SANTOS, M. L. dos; LIMA, J. E. de. Viabilidade financeira e riscos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 1, p.113-130, jan./abr. 2010.
- MADAIL, J. C. M. Sistema de produção de morango desenvolvido na Serra Gaúcha, município de Caxias do Sul, transição para a produção integrada. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 4.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 3., 2008, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p. 23-28.
- MELO, G. H. B. de; BORTOLOZZO, A. R. Manejo da nutrição. In: PRODUÇÃO de Morangos no sistema semi-hidropônico. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. (Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 15). Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/MorangoSemiHidroponico/nutricao.htm>>. Acesso em: 06 dez. 2010.
- MOURA, A. D.de. **Avaliação de projetos sob condições de risco utilizando o @RISK**. Viçosa: DER/UFV, 2004. 16 p. (Apostila Didática).
- NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.
- ODA, A. L.; GRAÇA, C. T.; LEME, M. F. P. **Análise de riscos de projetos agropecuários**: um exemplo de como fundamentar a escolha entre projetos alternativos e excludentes. Disponível em: <<http://www.fearp.usp.br/egna/resumos/Oda&Graca.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2007.
- OHIRA, T. H.; SHIROTA, R. Eficiência econômica: uma aplicação do modelo de fronteira estocástica em empresas de saneamento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., 2005, Natal. **Anais...** Natal: ANPEC, 2005. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A142.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2008.
- PAGOT, E. Diagnóstico da produção e comercialização de pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 2., 2004, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 9-18. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 44).
- REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007. 95 p.
- REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001. 389 p.
- SANVICENTE, A. Z. **Administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1999. 288 p.
- VERAS, L. L. **Matemática financeira**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 259 p.

Tabela 7. Lista de investimentos para produzir morango semi-hidropônico (estufa de 384 m²).

Descrição	Unidade	Quantidade	Vida útil (anos)	Valor unit. (R\$)	Total (R\$)
Postes (10 cm x 10 cm x 4,5 m)	un	10	15	25,0	250,0
Postes (10 cm x 10 cm x 4,0 m)	un	20	15	25,0	500,0
Postes (10 cm x 10 cm x 3,5 m)	un	20	15	25,0	500,0
Postes (5 cm x 5 cm x 1,25 m)	un	240	5	10,0	2.400,0
Ripas (5 cm x 30 cm)	m	816	5	0,4	326,4
Guias em metro (8 cm x 30 cm)	m	120	10	0,6	72,0
Guias p/ colunas (8 cm x 30 cm)	m	160	10	0,6	88,0
Filme plástico (3 m de largura, 100 micras)	m ²	192	3	1,3	249,6
Filme plástico (4 m de largura, 100 micras)	m ²	96	3	1,3	124,8
Filme plástico (6 m de largura, 150 micras)	m ²	288	3	2,0	561,6
Filme plástico (8 m de largura, 150 micras)	m ²	96	3	2,0	187,2
Pregos 17 x 27"	kg	20	15	6,8	136,0
Pregos 18 x 30"	kg	10	15	7,3	72,5
Sombrite - clarete	m ²	60	5	3,3	195,0
Corda 6 mm	m	20	5	0,4	7,4
Galpão de alvenaria	m ²	20	40	350,0	3.500,0
Bomba 1/2 CV	un	1	15	217,0	217,0
Poço artesiano	un	1	40	13.000,0	1.300,0
Caixa de água (500 litros)	un	2	10	192,0	384,0
Caixa de água (1.000 litros)	un	1	10	293,0	293,0
Filtro de disco Sisplat 1"	un	1	10	89,4	89,4
Cano soldável pvc	m	12	10	3,5	41,4
Flanges 32 mm	un	4	10	12,1	48,3
Curvas 32 mm	un	6	10	4,1	24,5
Luvax 32 mm	un	6	10	1,3	7,6
T 32 mm	un	4	10	2,2	8,8
Joelhos 32 mm	un	6	10	1,9	11,4
Mangueira polietileno (3/4")	m	360	10	1,1	381,6
Registros (3/4")	un	2	10	14,5	29,0
Gotejador de fluxo turbulento 2,3 lph	un	1.125	10	0,6	692,2
Conector 4 saídas	un	1.125	10	0,3	358,9
Microtubo p/ estaca gotejadora	m	800	10	0,7	546,9
Estaca gotejadora	un	4.500	10	0,4	1.640,8
Condutivímetro portátil	un	1	10	169,0	169,0
Veículo para transportes em geral	un	1	10	28.000,0	1.400,0
pHmetro	un	1	10	129,0	129,0
Termômetro	un	1	10	42,0	42,0
Pulverizador costal	un	1	5	144,0	144,0
EPI	un	1	2	125,0	125,0
Tesoura	un	4	5	26,0	104,0
Caixa plástica para transporte de frutas	un	20	5	17,0	340,0
Balança eletrônica	un	1	10	485,0	485,0
Seladora e aplicadora de filme	un	1	10	439,0	439,0
Total	--	--	--	--	18.622,5⁴

Notas: 1) como a estufa discutida neste trabalho possui apenas 384 m², para três itens de investimento, foram consideradas apenas partes dos valores totais investidos nesses bens, de acordo com o seu grau de utilização relativa para atender demandas dessa estufa: galpão de alvenaria (50%), poço artesiano (10%) e veículo para transportes em geral (5%); e 2) além dos itens de investimento listados, para implantar o sistema de produção, foram levados em conta os gastos com mão-de-obra para construção da estufa e montagem das bancadas e da ferti-irrigação, que demandam, respectivamente, em torno de 24, 6 e 5 dias-homem, totalizando R\$ 2.083,0.

**Circular
Técnica, 88**

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS

Fone: (0xx) 54 3455-8000

Fax: (0xx) 54 3451-2792

<http://www.cnpuv.embrapa.br>

1ª edição

1ª impressão (2011): 500 exemplares

**Comitê de
Publicações**

Presidente: Mauro Celso Zanus

Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben

Membros: Alexandre Hoffmann, César Luís Girardi,
Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos,
Kátia Midori Hiwatashi, Thor Vinícius Martins
Fajardo e Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Expediente

Formatação: Alessandra Russi

Normatização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi